

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 62113956 A

(43) Date of publication of application: 25.05.87

(51) Int. Cl.

F16H 11/06
B60K 41/04

(21) Application number: 60253730

(22) Date of filing: 14.11.85

(71) Applicant: NISSAN MOTOR CO LTD

(72) Inventor: HISAMURA HARUYOSHI

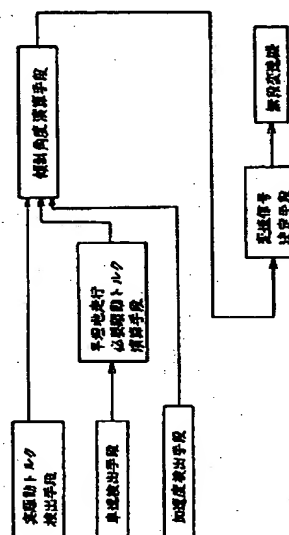
(54) CONTROL DEVICE FOR CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(57) Abstract:

PURPOSE: To always keep an engine brake effect optimum, by calculating the value which corresponds to the angle of inclination of a road surface traveled over, and varying automatically a change gear ratio pattern according to said calculated value.

CONSTITUTION: An actual driving torque detecting means, which detects an actually generated driving torque on the output side of a continuously variable transmission, and an acceleration detecting means which detects the actual acceleration of a vehicle, are installed. Then, a calculating means for driving torque required for the flat land travel which calculates the flat land driving torque, which is required when it is assumed that the vehicle travels on the flat land at the detected speed, is also installed. Moreover, an angle of inclination calculating means, which calculates the angle of inclination of a road surface, from the flat land driving torque and the detected acceleration, is installed, and a speed change signal deciding means, which decides the control target change gear ratio or the control target input rotating speed, according to the output of said angle of inclination calculating means, is installed. With this constitution, an engine brake effect can be always kept optimum.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio



⑫ 公開特許公報(A)

昭62-113956

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月25日

F 16 H 11/06
B 60 K 41/04C-6608-3J
8108-3D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全12頁)

⑮ 発明の名称 無段変速機の制御装置

⑯ 特 願 昭60-253730

⑰ 出 願 昭60(1985)11月14日

⑱ 発 明 者 久 村 春 芳 横浜市神奈川区宝町二番地 日産自動車株式会社内
⑲ 出 願 人 日産自動車株式会社 横浜市神奈川区宝町2番地
⑳ 代 理 人 弁理士 宮内 利行

明 細 書

1. 発明の名称

無段変速機の制御装置

2. 特許請求の範囲

1. 無段変速機の出力側の実際の発生駆動トルクを検出する実駆動トルク検出手段と、車両の走行速度を検出する車速検出手段と、車両の実際の加速度を検出する加速度検出手段と、検出された車速で平坦地を走行するとした場合に必要とされる平坦地駆動トルクを演算する平坦地走行必要駆動トルク演算手段と、実駆動トルク検出手段によって検出される実駆動トルクと平坦地走行必要駆動トルク演算手段によって演算される平坦地駆動トルクと加速度検出手段によって検出される車両の突加速度とに基づいて路面の傾斜角度を演算する傾斜角度演算手段と、傾斜角度演算手段によって演算された傾斜角度に基づいて制御目標変速比又は制御目標入力回転速度を決定する変速信号決定手段と、を有することを特徴とする無段変速機の制御装置。

2. 上記変速信号決定手段は、スロットル全閉運転状態では、傾斜角度演算手段によって演算される傾斜角度が、登り坂では小さくなるにしたがって、また下り坂では大きくなるにしたがって、制御目標変速比又は制御目標入力回転速度を変速比大側に決定する特許請求の範囲第1項記載の無段変速機の制御装置。

3. 上記変速信号決定手段は、スロットル全閉以外の運転条件では、傾斜角度演算手段によって演算される傾斜角度が、登り坂では大きくなるにしたがって、また下り坂では小さくなるにしたがって、制御目標変速比又は制御目標入力回転速度を変速比大側に決定する特許請求の範囲第1又は2項記載の無段変速機の制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は、無段変速機の制御装置に関するものである。

(ロ) 従来の技術

従来の無段変速機の制御装置としては、例えば

特開昭58-180864号公報に示されるものがある。この無段変速機の制御装置は、車速の変化から実加速度を算出し、所定の比較基準加速度と実加速度とを比較し、実加速度の方が小さい場合にはそうでない場合の基準変速比よりも大きい修正変速比を指令するようにしたものである。これにより登坂走行時などに駆動力が不足した運転状態となったとき変速比が増大してエンジン回転速度が上昇するので、シレンジにセレクトすることなく良好な走行フィーリングを得ることができる。

(ハ) 発明が解決しようとする問題点

しかし、上記のような従来の無段変速機の制御装置は、比較基準加速度と実加速度とを比較するように構成されているため、比較基準加速度のデータが膨大となって、データの作成及び処理が面倒で実用的でないという問題点がある。すなわち、傾斜角度の異なる様々な坂道において最適な運転状態を得るようにするためには、細かく区分した傾斜角度ごとに比較基準加速度を設定し、

合に必要とされる平坦地駆動トルクを演算する平坦地走行必要駆動トルク演算手段と、実駆動トルク検出手段によって検出される実駆動トルクと平坦地走行必要駆動トルク演算手段によって演算される平坦地駆動トルクと加速度検出手段によって検出される車両の実加速度とに基づいて路面の傾斜角度を演算する傾斜角度演算手段と、傾斜角度演算手段によって演算された傾斜角度に基づいて制御目標変速比又は制御目標入力回転速度を決定する変速信号決定手段と、有している。

(ホ) 作用

傾斜角度演算手段によって演算された傾斜角度は、実際に走行している路面の傾斜角度に対応している。すなわち、実駆動トルク検出手段によって検出される実駆動トルクと、平坦地走行必要駆動トルク演算手段によって演算される平坦地駆動トルクとの差、すなわち余裕トルク（又は不足トルク）を演算し、これと車両の実際の加速度（正確には、この加速度を得るためのトルク）との差から傾斜角度が演算される。こうして求められた

これに対応して車速及びスロットル開度によって決定される変速指令信号を設定する必要があり、精度のよい制御を行なうためには膨大なデータを必要とする。このようなデータを作成するためには各傾斜角度ごとに実際に実験又は計算を行って最適な値を決定する必要があり、多大な労力を必要とする。また、このような膨大なデータを記憶装置内に格納するために容量の非常に大きな記憶装置を必要とする。本発明は、このような問題点を解決することを目的としている。

(ニ) 問題点を解決するための手段

本発明は、エンジンの性能データから計算によって走行中の坂道の傾斜角度を算出し、これに応じて変速信号を決定することにより、上記問題点を解決する。すなわち、本発明による無段変速機の制御装置は、無段変速機の出力側の実際の発生駆動トルクを検出する実駆動トルク検出手段と、車両の走行速度を検出する車速検出手段と、車両の実際の加速度を検出する加速度検出手段と、検出された車速で平坦地を走行するとした場

傾斜角度に応じて変速パターンを制御することにより、登り坂に応じて必要な駆動トルクを得ることができる。また下り坂の場合には適度なエンジンブレーキ効果を得るようにすることができる。例えば、登り坂の場合には、演算された傾斜角度が大きいほど変速比を大側に設定する。また、下り坂の場合には、演算された傾斜角度が大きいほど変速比大側に設定する。

(ヘ) 実施例

第2図に無段変速機の動力伝達機構を示す。この無段変速機はフルードカップリング12、前後進切換機構15、Vベルト式無段変速機構29、差動装置56等を有しており、フューエルカット装置11付きのエンジン10の出力軸10aの回転を所定の変速比及び回転方向で出力軸66及び68に伝達することができる。なお、フューエルカット装置11は、所定の運転状態、すなわちスロットルが全開でエンジン回転速度（又は車速）が所定値以上の場合に、燃料の供給を停止することができる装置である。この無段変速機は、

フルードカップリング12(ロックアップ油室12a、ポンプインベラー12b、タービンランナ12c等を有している)、回転軸13、駆動軸14、前後進切換機構15、駆動プーリ16(固定円すい板18、駆動プーリシリンダ室20(室20a、室20b)、可動円すい板22、みぞ22a等からなる)、遊星歯車機構17(サンギア19、ピニオンギア21、ピニオンギア23、ピニオンキャリア25、インターナルギア27等から成る)、Vベルト24、従動プーリ26(固定円すい板30、従動プーリシリンダ室32、可動円すい板34等から成る)、従動軸28、前進用クラッチ40、駆動ギア46、アイドラギア48、後進用ブレーキ50、アイドラ軸52、ピニオンギア54、ファイナルギア44、ピニオンギア58、ピニオンギア60、サイドギア62、サイドギア64、出力軸66、出力軸68などから構成されているが、これらについての詳細な説明は省略する。なお、説明を省略した部分の構成については本出願人の出願に係る特願

昭59-226706号に記載されている。

第3図に無段変速機の油圧制御装置を示す。この油圧制御装置は、オイルポンプ101、ライン圧調圧弁102、マニュアル弁104、変速制御弁106、調整圧切換弁108、変速モータ(ステップモータ)110、変速操作機構112、スロットル弁114、一定圧調圧弁116、電磁弁118、カップリング圧調圧弁120、ロックアップ制御弁122等を有しており、これらは互いに図示のように接続されており、また前進用クラッチ40、後進用ブレーキ50、フルードカップリング12、ロックアップ油室12a、駆動プーリシリンダ室20及び従動プーリシリンダ室32とも図示のように接続されている。これらの弁等についての詳細な説明は省略する。説明を省略した部分については前述の特願昭59-226708号に記載されている。なお、第3図中の各参照符号は次の部材を示す。ピニオンギア110a、タンク130、ストレーナ131、油路132、リリーフ弁133、弁穴134、

ポート134a~e、スプール136、ランド136a~b、油路138、一方向オリフィス139、油路140、油路142、一方向オリフィス143、弁穴146、ポート146a~g、スプール148、ランド148a~e、スリーブ150、スプリング152、スプリング154、押圧部材158、油路164、油路165、オリフィス166、オリフィス170、弁穴172、ポート172a~e、スプール174、ランド174a~c、スプリング175、油路176、オリフィス177、レバー178、油路179、ピン181、ロッド182、ランド182a~b、ラック182c、ピン183、ピン185、弁穴186、ポート186a~d、油路188、油路189、油路190、弁穴192、ポート192a~g、スプール194、ランド194a~e、負圧ダイヤフラム198、オリフィス199、オリフィス202、オリフィス203、弁穴204、ポート204a~e、スプール206、ランド

206a~b、スプリング208、油路209、フィルター211、オリフィス216、ポート222、ソレノイド224、プランジャ224a、スプリング225、弁穴230、ポート230a~e、スプール232、ランド232a~b、スプリング234、油路235、オリフィス236、弁穴240、ポート240a~h、スプール242、ランド242a~e、油路243、油路245、オリフィス246、オリフィス247、オリフィス248、オリフィス249、チョーク形絞り弁250、リリーフバルブ251、チョーク形絞り弁252、保圧弁253、油路254、クーラー256、クーラー保圧弁258、オリフィス259、切換検出スイッチ278。

第4図にステップモータ110及びソレノイド224の作動を制御する変速制御装置300を示す。変速制御装置300は、入力インターフェース311、基準パルス発生器312、CPU(中央処理装置)313、ROM(リードオンリメモ

リ) 314、RAM(ランダムアクセスメモリ) 315及び出力インターフェース316を有しており、これらはアドレスバス319及びデータバス320によって連絡されている。この変速制御装置300には、エンジン回転速度センサー301、車速センサー302、スロットル開度センサー303、シフトポジションスイッチ304、タービン回転速度センサー305、エンジン冷却水温センサー306、ブレーキセンサー307及び切換検出スイッチ298からの信号が直接又は波形成形器308、309及び322、及びAD変換器310を通して入力され、一方増幅器317及び線317a~dを通してステップモータ110へ信号が出力され、またソレノイド224へも信号が出力されるが、これらについての詳細な説明は省略する。なお、説明を省略した部分の構成については、前述の特願昭59-226706号に記載されている。

第5~8図に変速制御装置300によって行われる制御内容を示す。このうちソレノイド224

(同810)、 $V_{s0} \leq V_{s1}$ のときには ΔV の値を0に設定し(同812)、ステップ816に進み、また $V_{s0} > V_{s1}$ のときには ΔV の値として $V_{s0} - V_{s1}$ の値を設定し(同814)、ステップ816に進む。 ΔV は速度の変化、すなわち加速度を示す値となる。ステップ816ではエンジン回転速度 N_e 、及びスロットル開度 TH_e の値に基づいて、あらかじめ記憶させてあるエンジン性能のデータから補間法によりトルク値 T_e を求める。次いで、ステップ818で車速 V_s に基づいて駆動トルク T_f を求める。駆動トルク T_f としては車速 V_s で平坦地を走行する場合の平坦地駆動トルクが設定されているが、これについても走行性能のデータから補間法により求められる。次いで、ステップ820で傾斜角度 S の値として、 $C_1(C_2 \times I \times T_e - \Delta V \times C_3 - T_f)$ の値を演算する。次いで、ステップ822でスロットルが全閉であるかどうかを判断し、全閉でない場合には傾斜角度 S の値に応じて変速パターンAを決定し(同824)、またスロットル

を制御することによるクラッチの完全締結制御及びフルードカップリング12のロックアップ制御については、前述の特願昭59-226706号に記載されたものと同様であるので説明を省略する。

第6~8図にはステップモータ制御ルーチンが示してある。ステップ602で実際の車速 V_s が所定の小さい値 V 、よりも大きい場合にはステップ624に進んでシフトポジションがDレンジにあるかどうかを判断し、Dレンジにある場合にはステップ802に進む。ステップ802では V_{s1} の値として現在ルーチンよりも一回前のルーチンにおける V_{s0} の値を設定し、次いでステップ804で V_{s0} として現在のルーチンで読み込んだ車速 V_s を設定する。次いで、同様にステップ806で TH_1 として現在のルーチンよりも一回前のルーチンにおける値 TH_0 を設定し、次いでステップ808で TH_0 として現在のルーチンにおける TH を設定する。次いで、 V_{s0} が V_{s1} よりも大きいかどうかを判断し

全閉の場合には傾斜角度 S の値に応じて変速パターンBを決定し(同826)、次いで変速パターンの検索を行ない(同828)、ステップ902に進む。変速パターンA及びBとしては、例えば第9図に示すように傾斜角度 S に応じて $A_0 \sim A_3$ 、及び $B_0 \sim B_3$ が設定されている。変速パターンAは第10図に示すようにエンジン回転速度とスロットル開度とを関連づける。また変速パターンBは車速とエンジン回転速度とを第11図に示すように関連づける。

前述のステップ624でDレンジにはないと判断され、ステップ639でLレンジにあると判断された場合にはLレンジ変速パターンの検索を行ない、Rレンジにあると判断された場合にはRレンジ変速パターンの検索を行なう(同640)。前述のステップ828、ステップ628、及びステップ640からはステップ902に進むが、ステップ902以下の内容は特願昭60-42881号に記載されており、また本発明とは直接関連しないので、説明を省略する。なお、こ

のフローチャートでステップ604、906のTHは小さなスロットル開度に対応する所定値であり、ステップ908のVは低車速相当の所定値である。また、ステップ602からステップ604に進んだ場合の制御についても同様の理由で説明を省略する。

結局、ステップ802からステップ828までの制御によって次のような動作が行なわれることになる。エンジン回転速度 N_e 及びスロットル開度THからエンジンの実駆動トルク T_e が算出され、またその時点の車速で平坦地を走行する場合に必要な平坦地駆動トルク T_f が換算される(ステップ816及び818)。次いで、 $C_1(C_1 = C_0 \times i \times T_e - \Delta V \times C_0 - T_f)$ を換算することにより傾斜角度 S を算出する。この傾斜角度 S に基づいて、スロットルが開いている場合にはAパターンが選択され、その変速パターンに基づいて変速比が制御される。変速パターンAは、第10図に示すようにスロットル開度に対応する目標制御エンジン(入力)回転速度が与えら

れており、また傾斜角度 S に応じて $A_0 \sim A_1$ を選択することにより、傾斜角度にかかわらず同一スロットル開度ではほぼ同一の加速力が得られるように設定されている。また、スロットル全開の場合には、変速パターンBが選択され、これに基づいて変速制御が行なわれるが、変速パターンBは、車速に応じて目標制御エンジン(入力)回転速度が与えられており、また $B_0 \sim B_1$ を選択することにより、傾斜角度にかかわらず車速を一定、すなわち加速度をほぼ0とするようにあらかじめ設定されている。このようにこの実施例では変速パターンとして加速側及びコースティング側にそれぞれ複数種類用意してあり、算出される傾斜角度 S に応じてパターンの切換えが行なわれることになる。なお、パターン選択のハンチングが発生することを防止するために、パターン切換えに用いる傾斜角度 S の値の間にはヒステリシスが付けられている。

(第2実施例)

第12図に本発明の第2実施例を示す。この

第2実施例は前述の第1実施例の第6図に示すステップ818～820をステップ817及び819に変更したものである。すなわち、ステップ817ではスロットル開度THに対応して $N_e \times T_e$ を検索する。すなわち、第13図に示すようなパターンがあらかじめ作られており、これに基づいて $N_e \times T_e$ を検索する。次いで、ステップ819では $C_1(C_1 = C_0 \times N_e \times T_e / V_s - \Delta V \times C_0 - T_f)$ を傾斜角度 S の値として設定する。こうすることによって前述の第1実施例と同様の作用を得ることができる。なお、変速パターンAとして、パターン A_0 及びパターン A_1 のみを設定し、傾斜角度 S の値に応じて補間法により中間のパターンを求めるようにすることもできる。変速パターンBについても同様である。

(第3実施例)

第14～16図に本発明の第3実施例を示す。この第3実施例は、第1実施例に対してステップ816とステップ818との間にステップ840

及び842が挿入されていること、及びステップ822～828をステップ850～888に置き換えていること、だけが相違している。この第3実施例は登り坂に対してのみ第1実施例とはほぼ同様の作用を行う。すなわち、傾斜角度 S の値が基準となる S_0 よりも大きい場合には大きな変速比を設定したパワーパターンが選択されて十分な駆動トルクが得られ、傾斜角度 S が S_0 よりも小さい場合には小さな変速比を設定したエコノミーパターンが選択される。なお、 S_0 の値は車速及びスロットル開度の増大に応じて減少するように設定される。これは駆動トルクの余裕がないときはパワーパターンを選択しやすくするためである。なお、ステップ862及び864は $S > S_0$ の状態が所定時間継続した場合にパワーパターンが選択されるようにして誤判断を防止するためのものである。また、ステップ870～882は、パワーパターンで走行中に短時間だけアクセルペダルを戻したときにはパワーパターンを維持するように作用するもので、ステップ

872のTH、及びステップ876のV、はそれぞれ低開度及び低車速（TH、及びV。よりは大きい）に相当する所定値である。

(ト) 発明の効果

以上説明してきたように、本発明によると、走行路面の傾斜角度に相当する値を算出し、この値に応じて変速パターンを自動的に変化させるようにしたので、登り坂における加動力及び下り坂におけるエンジブレーキ効果が常に最適な状態に制御される。また、車両の積載重量が変化した場合にも同様に加動力及びエンジブレーキ効果が変化するため運転性が大幅に向上する。また、記憶装置に入力するデータはエンジン性能に関するものだけでよくなり、データの入力作業が大幅に簡便化される。

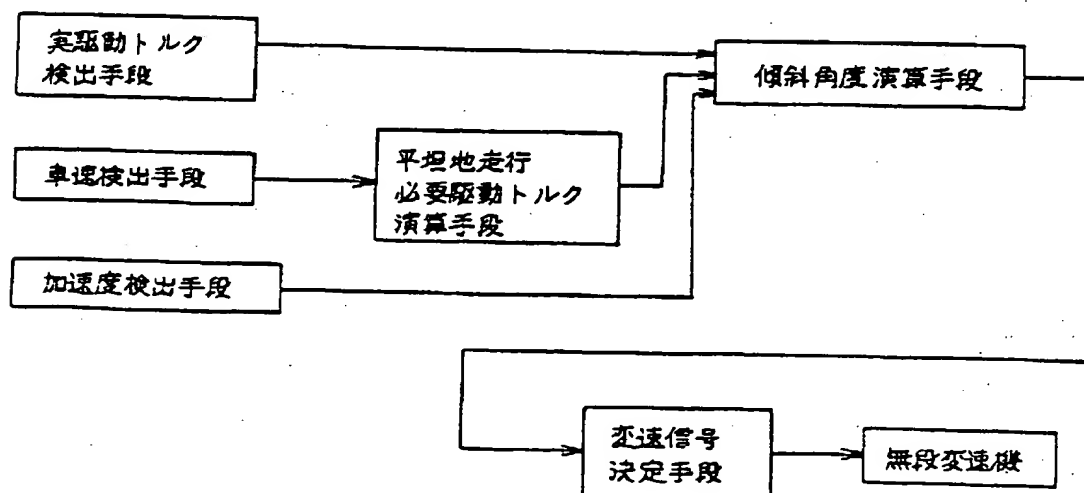
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の構成要素間の関係を示す図、第2図は無段変速機の骨組図、第3図は油圧制御装置を示す図、第4図は変速制御装置を示す図、第5、6、7及び8図は制御ルーチンを示す図、

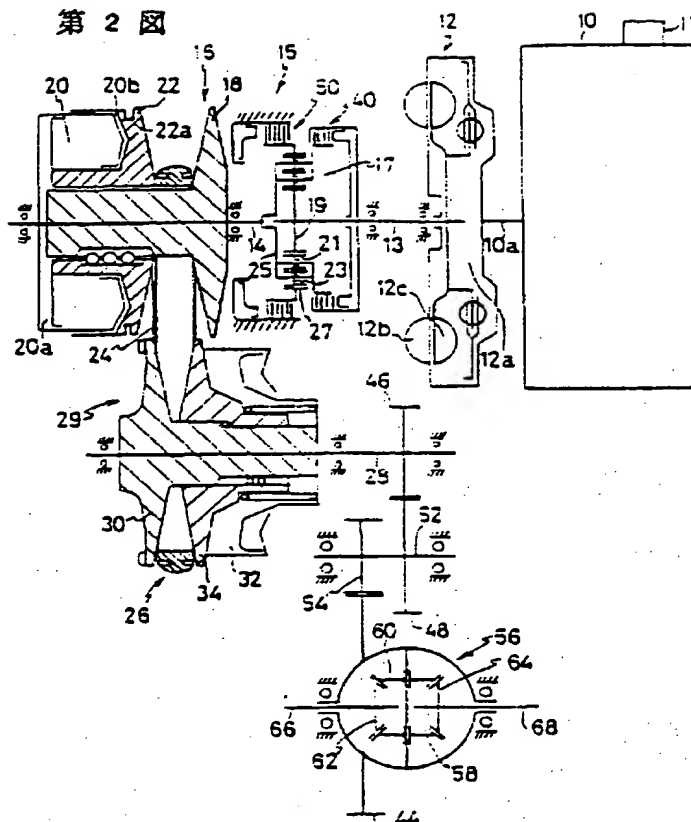
第9図は傾斜角度に対する変速パターンの設定を示す図、第10図は変速パターンAを示す図、第11図は変速パターンBを示す図、第12図は本発明の第2実施例を示す図、第13図はスロットル開度に対する $N_e \times T_r$ の関係を示す図、第14、15及び16図は本発明の第3実施例の制御ルーチンを示す図である。

特許出願人 日産自動車株式会社
代理人 弁理士 宮内利行

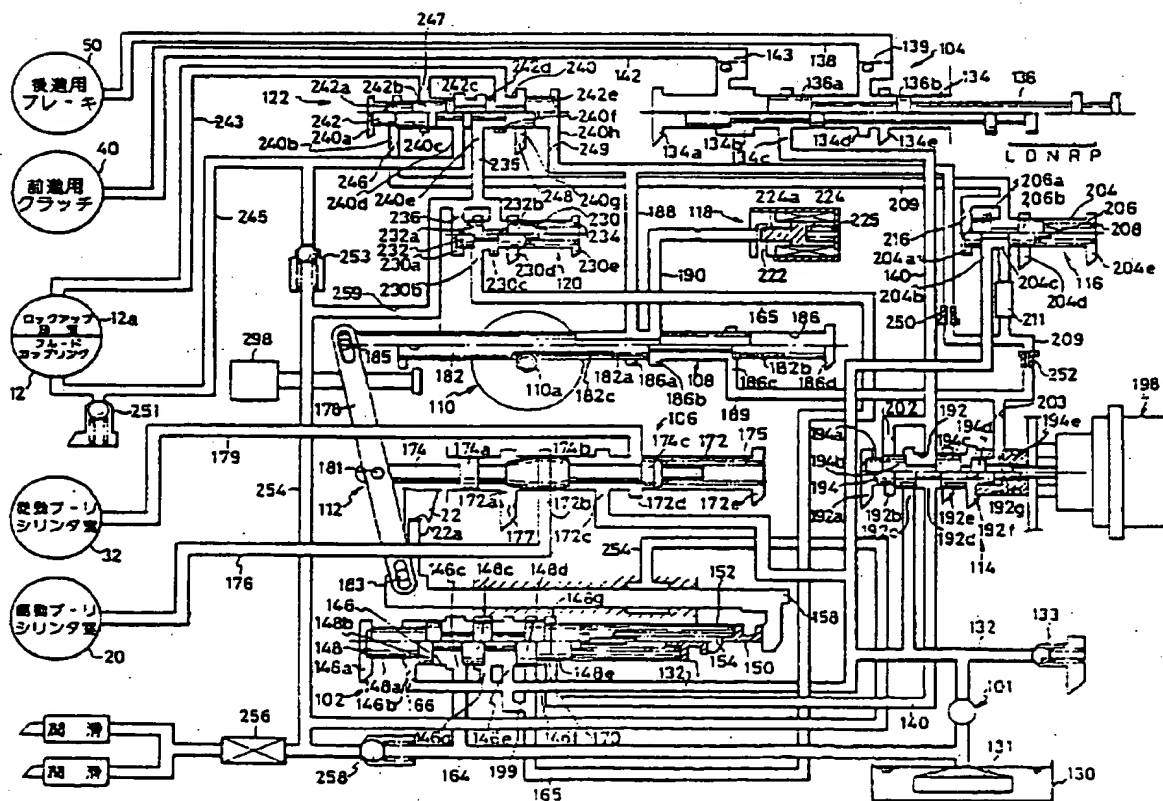
第1図



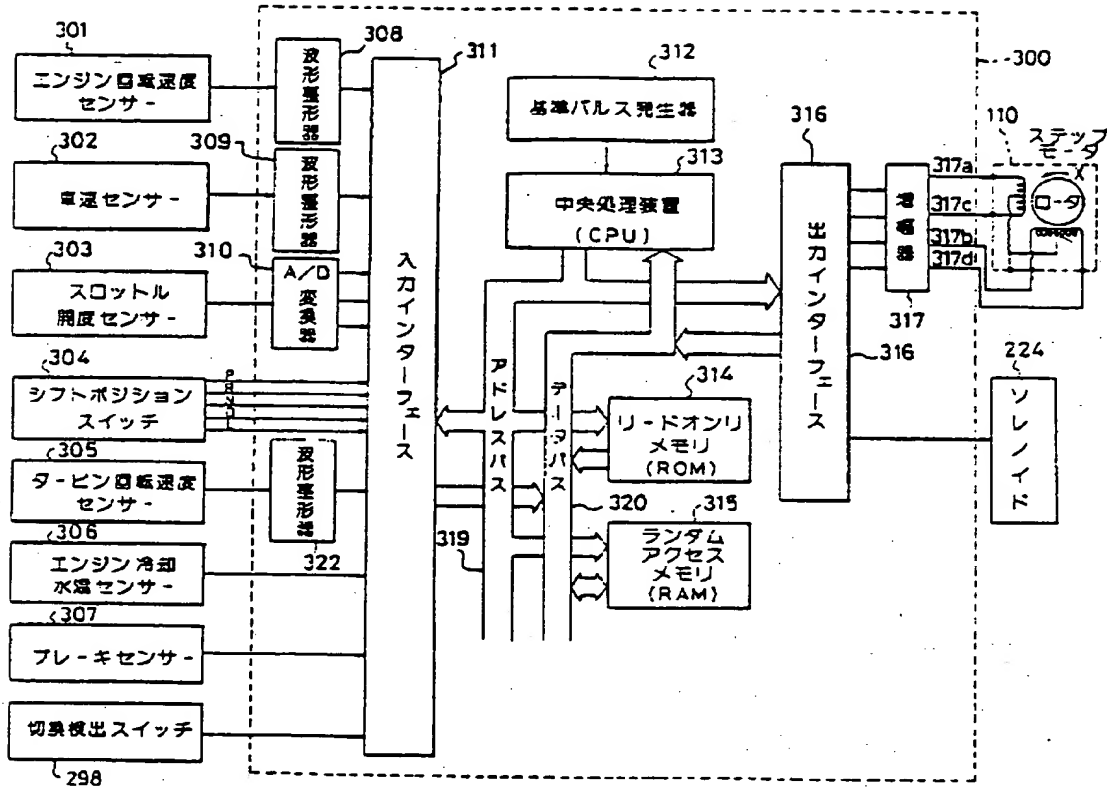
第2図



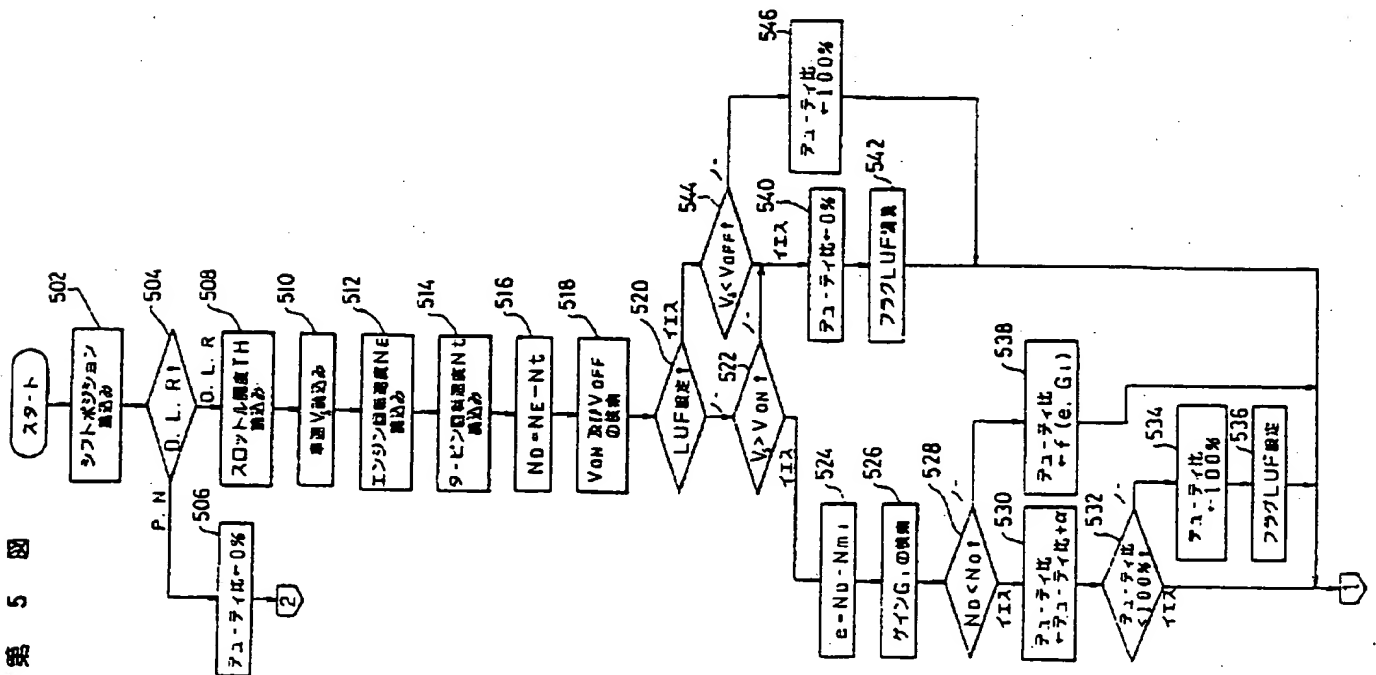
第3図



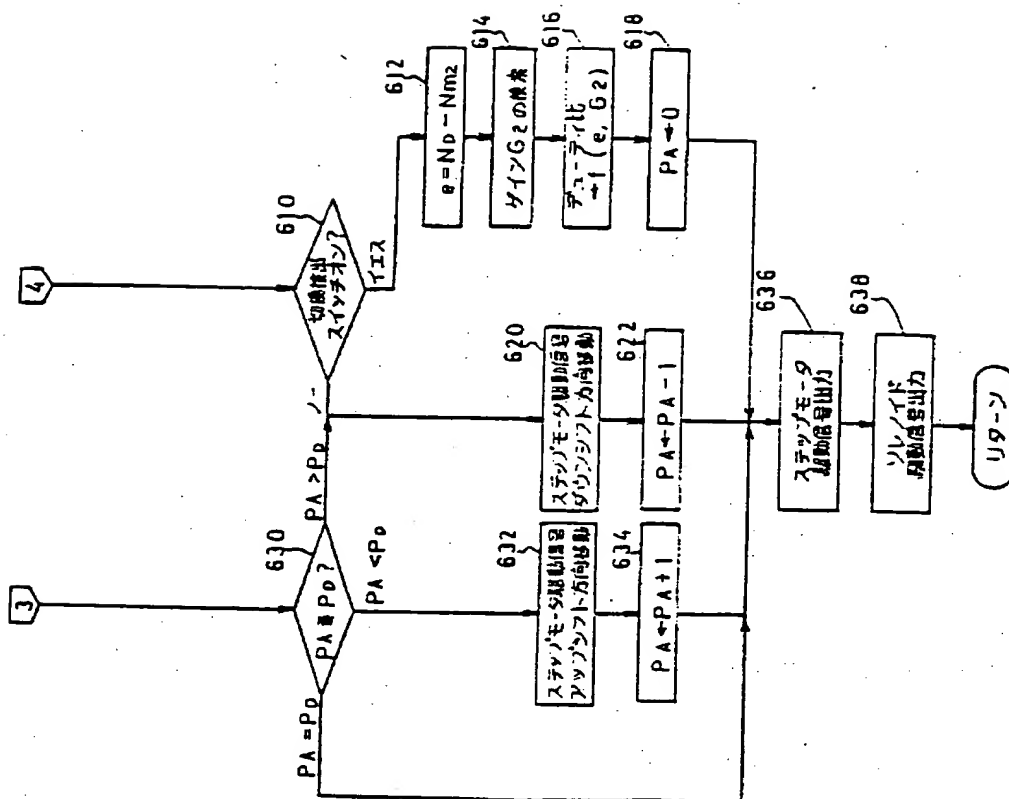
第4図



第5図



第8図

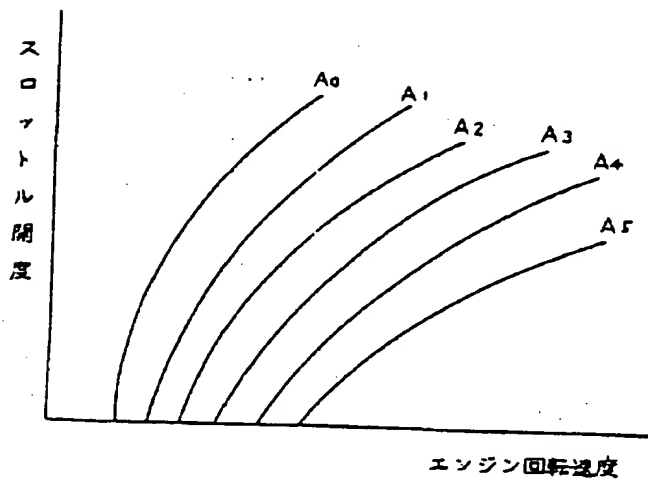


第9図

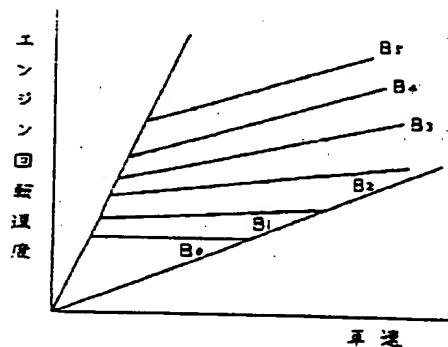
B ₅	B ₄	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀
A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅

傾斜角度
-8 -6 -4 0 4 6 8

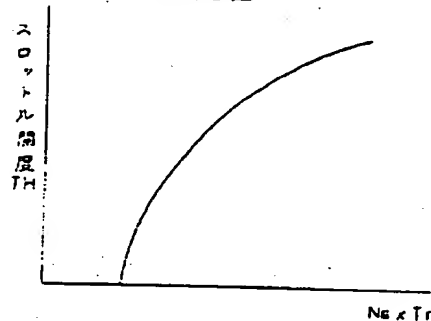
第10図



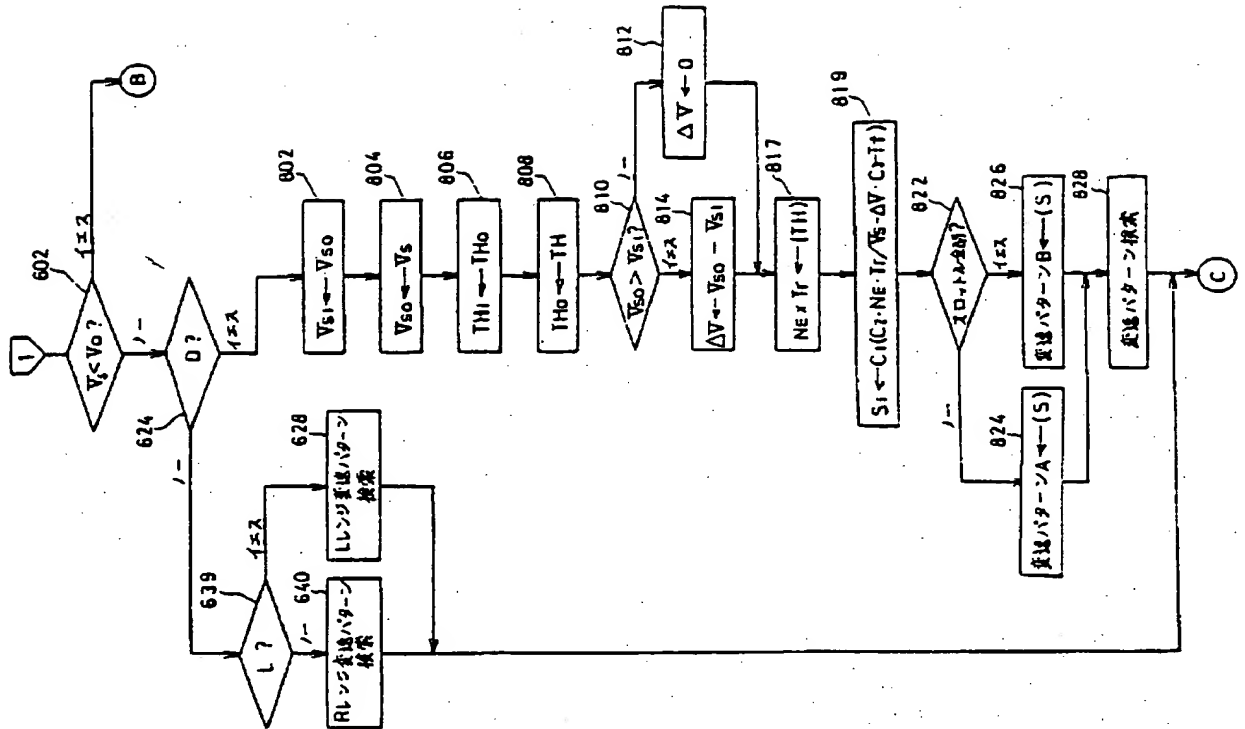
第11図



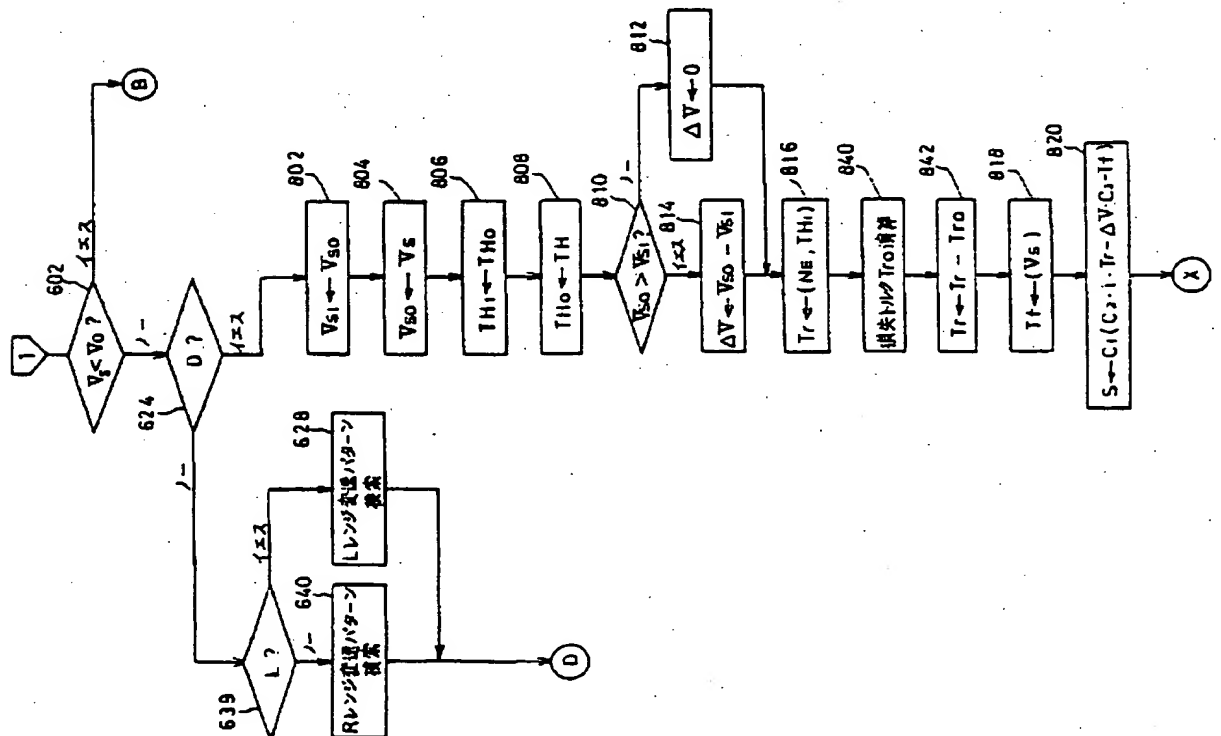
第13図



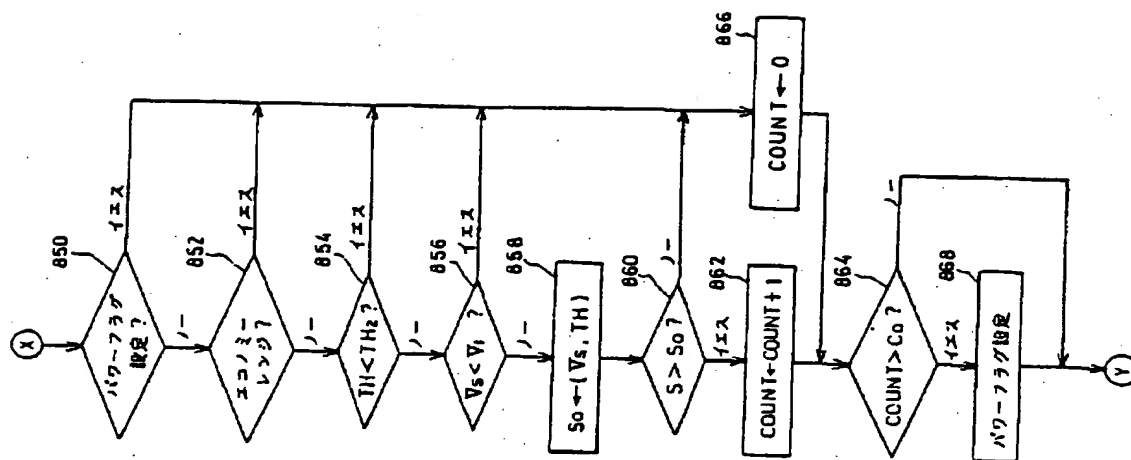
第12図



第14図



第 15 図



第 16 図

